

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-127052

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

H03H 7/09

H03H 9/145

H03H 9/25

H04B 1/50

(21)Application number : 09-292746

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 24.10.1997

(72)Inventor : WATANABE TAKAHIRO
NAKAJIMA NORIO

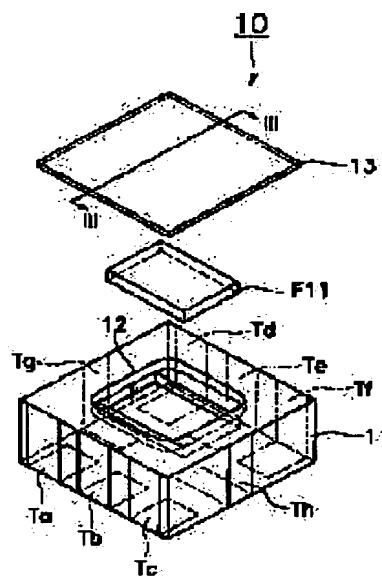
(54) COMPOSITE FILTER AND RADIO EQUIPMENT USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composite filter and a radio equipment using it where the number of components is decreased and even the assembly process is facilitated.

SOLUTION: The composite filter 10 includes a laminator 11 that builds in an LC filter and a recessed part 12 is provided to a front side that is one major side of the laminator 11. Furthermore, a surface acoustic wave filter F11 is placed in the recessed part 12 of the laminator 11 and the recessed part 12 is completely sealed by a metal-made cap 13.

Moreover, external terminals Ta-Tc are provided from the vicinity of a 1st side on a rear side of the laminator 11 to a side face in the vicinity of the 1st side, external terminals Td-Tf are provided from the vicinity of a 2nd side on the rear side of the laminator 11 to a side face in the vicinity of the 2nd side, an external terminal Tg is provided from the vicinity of a 3rd side of the rear face to the side face in the vicinity of the 3rd side, and an external terminal Th is provided from the vicinity of a 4th side of the rear face to the side face in the vicinity of the 4th side.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-127052

(43)公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 3 H 7/09

H 0 3 H 7/09

Z

9/145

9/145

D

9/25

9/25

A

H 0 4 B 1/50

H 0 4 B 1/50

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-292746

(22)出願日

平成9年(1997)10月24日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 渡辺 貴洋

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72)発明者 中島 規巨

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

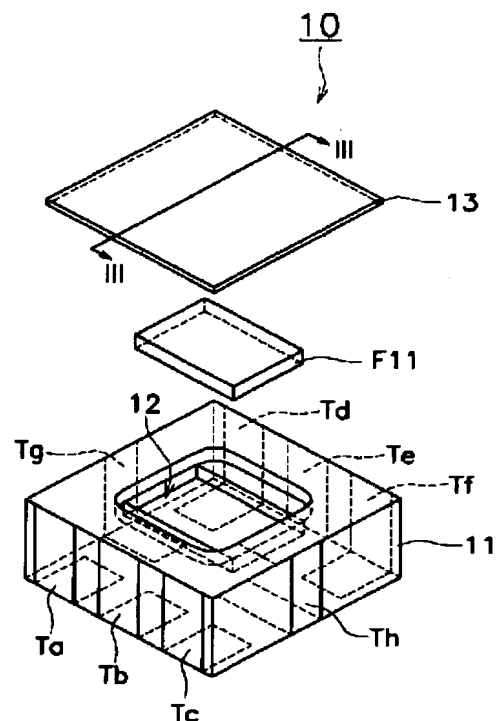
会社村田製作所内

(54)【発明の名称】 複合フィルタ及びそれを用いた無線装置

(57)【要約】

【課題】 部品点数を低減でき、アセンブリ工程も容易にできる複合フィルタ及びそれを用いた無線装置を提供する。

【解決手段】 複合フィルタ10は、LCフィルタ(図示せず)を内蔵する積層体11を含み、積層体11の一方主面である表面に凹部12が設けられる。また、積層体11の凹部12には弾性表面波フィルタF11が配置され、その凹部12は金属製のキャップ13で完全に封止される。さらに、積層体11の裏面の第1の辺近傍から第1の辺が近接する側面に架けて外部端子Ta~Tcが、裏面の第2の辺近傍から第2の辺が近接する側面に架けて外部端子Td~Tfが、裏面の第3の辺近傍から第3の辺が近接する側面に架けて外部端子Tgが、裏面の第4の辺近傍から第4の辺が近接する側面に架けて外部端子Thが、それぞれ設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体層及び導体層を積層して形成するとともに、その少なくとも一方主面に設けられた凹部、及び少なくとも側面に設けられた複数の外部端子を備える積層体と、前記凹部を封止するキャップと、前記積層体の凹部に配置される弾性表面波フィルタと、前記積層体の内部に、前記導体層で形成されるインダクタンス素子及びキャパシタンス素子からなる LC フィルタとを備える複合フィルタであって、前記外部端子のうちの 2 つが、前記弾性表面波フィルタと前記 LC フィルタとのそれぞれの入力端子となり、前記外部端子のうちの他の 1 つが前記弾性表面波フィルタと前記 LC フィルタとの共通出力端子となることを特徴とする複合フィルタ。

【請求項 2】 前記弾性表面波フィルタと前記 LC フィルタとが、ともに帯域通過フィルタであることを特徴とする請求項 1 に記載の複合フィルタ。

【請求項 3】 前記弾性表面波フィルタの通過帯域と、前記 LC フィルタの通過帯域とを異ならせたことを特徴とする請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の複合フィルタ。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の複合フィルタを、受信側無線信号部を構成するフィルタに用いることを特徴とする無線装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、複合フィルタ及びそれを用いた無線装置に関し、特に、弾性表面波フィルタと LC フィルタとからなる複合フィルタ及びそれを用いた無線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 7 に、一般的な無線装置である携帯電話端末機の RF ブロック図を示す。図示する 800 MHz あるいは 1.5 GHz 等の単一周波数帯で動作するシングルバンドの携帯電話端末機は、アンテナ ANT、アンテナ共用器 DPX、送信側無線信号部 Tx、受信側無線信号部 Rx 及びシンセサイザ部 SYN を有する。送信側無線信号部 Tx の入力の変調部 MOD に、受信側無線信号部 Rx の出力は復調部 DE に、それぞれ接続される。送信側無線信号部 Tx は、高出力増幅器 PA、帯域通過フィルタ F1、低域通過フィルタ F2 及びミキサ MIX で構成され、変調部 MOD から受取った送信信号をアンテナ共振器 DPX を介してアンテナ ANT に出力する機能を備える。一方、受信側無線信号部 Rx は、低雑音増幅器 LNA 及び帯域通過フィルタ F3、F4 で構成され、アンテナ共用器 DPX を介してアンテナ ANT から受取った受信信号を復調部 DE に出力する機能を備える。

【0003】 そして、従来は、図示していないが、ガラスエポキシ樹脂、セラミックス等からなる回路基板上

に、チップ部品である各増幅器 PA、LNA 及びミキサ MIX、誘電体フィルタで構成されるアンテナ共用器 DPX、各フィルタ F1～F4 を、それぞれ実装することにより形成していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記の従来の無線装置である携帯電話端末機の場合には、それぞれの構成部品のチップ化による大幅な集積化が行われているが、部品点数の増加、アセンブリ工程の複雑化などが伴うという問題があった。

【0005】 本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、部品点数を低減でき、アセンブリ工程も容易にできる複合フィルタ及びそれを用いた無線装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上述する問題点を解決するため本発明の複合フィルタは、誘電体層及び導体層を積層して形成するとともに、その少なくとも一方主面に設けられた凹部、及び少なくとも側面に設けられた複数の外部端子を備える積層体と、前記凹部を封止するキャップと、前記積層体の凹部に配置される弾性表面波フィルタと、前記積層体の内部に、前記導体層で形成されるインダクタンス素子及びキャパシタンス素子からなる LC フィルタとを備える複合フィルタであって、前記外部端子のうちの 2 つが、前記弾性表面波フィルタと前記 LC フィルタとのそれぞれの入力端子となり、前記外部端子のうちの他の 1 つが前記弾性表面波フィルタと前記 LC フィルタとの共通出力端子となることを特徴とする。

【0007】 また、前記弾性表面波フィルタと前記 LC フィルタとが、ともに帯域通過フィルタであることを特徴とする。

【0008】 また、前記弾性表面波フィルタの通過帯域と、前記 LC フィルタの通過帯域とを異ならせたことを特徴とする。

【0009】 本発明の無線装置は、上記複合フィルタを、受信側無線信号部を構成するフィルタに用いることを特徴とする。

【0010】 本発明の複合フィルタによれば、弾性表面波フィルタと LC フィルタとが 1 つの積層体で一体化しているため、部品点数を低減でき、アセンブリ工程も容易にできる。

【0011】 また、弾性表面波フィルタと LC フィルタとが、独立した入力端子と共通出力端子とを備えているため、弾性表面波フィルタと LC フィルタとを通過した別々の高周波信号を複合フィルタで結合することが可能となる。

【0012】 本発明の無線装置によれば、複合フィルタを構成する弾性表面波フィルタ及び LC フィルタを受信側無線信号部を構成するフィルタに用いるため、無線装置を構成する部品の点数を減らすことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1に、本発明の複合フィルタに係る一実施例の回路図を示す。複合フィルタ10は、入力端子となる第1、第2のポートP1、P2と、出力端子となる第3のポートP3とを備え、第1のポートP1と第3のポートP3との間に、弾性表面波フィルタF11が接続され、第2のポートP2と第3のポートP3との間に、インダクタンス素子である伝送線路L1、L2及びキャパシタンス素子であるコンデンサC1～C5からなるLCフィルタF12が接続される。

【0014】すなわち、弾性表面波フィルタF11とLCフィルタF12との入力端子は、それぞれ独立した第1、第2のポートP1、P2からなり、弾性表面波フィルタF11とLCフィルタF12との出力端子は、共通となり、第3のポートP3からなる。なお、弾性表面波フィルタF11及びLCフィルタF12は、ともに帯域通過フィルタである。

【0015】具体的には、LCフィルタF12は、第2のポートP2とグラウンドとの間に伝送線路L1とコンデンサC1とを並列接続してなる共振回路と、第3のポートP3とグラウンドとの間に伝送線路L2とコンデンサC2とを並列接続してなる共振回路と、第2のポートP2と伝送線路L1及びコンデンサC1の接続点との間に接続されるコンデンサC3と、第3のポートP3と伝送線路L2及びコンデンサC2の接続点との間に接続されるコンデンサC4と、第2のポートP2と第3のポートP3との間に接続されるコンデンサC5とからなる。この際、伝送線路L1と伝送線路L2とは、磁気結合度Mで結合している。

【0016】図2及び図3に、図1の複合フィルタ10の分解斜視図及び図2におけるI I I-I I I線矢視断面図を示す。複合フィルタ10は、LCフィルタF12（図示せず）を内蔵する積層体11を含み、積層体11の一方主面である表面に凹部12が設けられる。また、積層体11の凹部12には弾性表面波フィルタF11が配置され、その凹部12は金属製のキャップ13で完全に封止される。

【0017】さらに、積層体11の裏面の第1の辺近傍から第1の辺が近接する側面に架けて外部端子Ta～Tcが、裏面の第1の辺と相対する第2の辺近傍から第2の辺が近接する側面に架けて外部端子Td～Tfが、裏面の第1の辺が近接する第3の辺近傍から第3の辺が近接する側面に架けて外部端子Tgが、裏面の第3の辺と相対する第4の辺近傍から第4の辺が近接する側面に架けて外部端子Thが、それぞれ設けられる。

【0018】図4(a)～図4(h)、図5(a)～図5(h)に、複合フィルタ10（図2、図3）の積層体11を構成する各誘電体層の上面図及び下面図を示す。積層体11は、第1～第15の誘電体層11a～11o

を上から順次積層することにより形成される。

【0019】第1及び第2の誘電体層11a、11bには、積層体11の表面に設けられる凹部12となる開口部14a、14bが形成される。また、第5、第7及び第9～第13の誘電体層11e、11g、11i～11mの上面には、導体層からなるコンデンサ電極C11～C22がそれぞれ印刷され、形成される。さらに、第14の誘電体層11nの上面には、略直線状をした導体層からなるストリップ電極L11、L12がそれぞれ印刷され、形成される。

【0020】また、第1～第4、第6、第8及び第15の誘電体層11a～11d、11f、11h、11oの上面には、導体層からなるグラウンド電極G11～G20がそれぞれ印刷され、形成される。なお、第1の誘電体層11aのグラウンド電極G11は、積層体11の凹部12を封止するためのキャップ13を積層体11に取付けるためのランドも兼ね、キャップ13とグラウンド電極G11とをはんだ等の接着剤で接着することにより、凹部12はキャップ13で封止されることになる。

【0021】さらに、第12の誘電体層11oの下面（図5(h)）には、第1～第3のポートP1～P3となる外部端子Ta、Tc、Te（図2）及び接地端子となる外部端子Tb、Td、Tf、Tg、Th（図2）がそれぞれ印刷され、形成される。さらに、第1～第13の誘電体層11a～11mには、所定の位置に、コンデンサ電極C11～C22、ストリップ電極L11、L12及びグラウンド電極G11～G20を接続するためのビアホール電極VHa～VHmが設けられる。

【0022】そして、コンデンサ電極C11、C13、C15とグラウンド電極G15、G16、G18とでLCフィルタF12のコンデンサC1（図1）を、コンデンサ電極C12、C14、C16とグラウンド電極G15、G17、G19とでLCフィルタF12のコンデンサC2（図1）を、コンデンサ電極C15、C17、C18、C20でLCフィルタF12のコンデンサC3（図1）を、コンデンサ電極C19、C21でLCフィルタF12のコンデンサC4（図1）を、コンデンサ電極C20、C21、C22でLCフィルタF12のコンデンサC5（図1）を、それぞれ形成する。

【0023】また、ストリップ電極L11でLCフィルタF12の伝送線路L1（図1）を、ストリップ電極L12でLCフィルタF12の伝送線路L2（図1）を、それぞれ形成する。

【0024】以上のような構成の積層体11の表面に設けられた凹部12に弾性表面波フィルタF11を配置することにより、弾性表面波フィルタF11と積層体11に内蔵されたLCフィルタF12とが、1つの積層体11で一体化されたことになる。

【0025】ここで、複合フィルタ10の第1のポートP1～第3のポートP3間（弾性表面波フィルタF1

10

20

30

40

50

1)、及び第2のポートP2-第3のポートP3間(LCフィルタF12)の挿入損失を図6に示す。なお、図6において、実線がP1-P3間、破線がP2-P3間を示す。

【0026】この図から、第1のポートP1-第3のポートP3間の弾性表面波フィルタF11、第2のポートP2-第3のポートP3間のLCフィルタF12ともに、ディスクリートの弾性表面波フィルタあるいはLCフィルタとほぼ同等の機能を満たしていること理解される。これは、弾性表面波フィルタF11とLCフィルタF12とを1つの積層体11で一体化しても、弾性表面波フィルタF11とLCフィルタF12との間の相互干渉が十分に抑えられていることを示している。

【0027】上述の実施例の複合フィルタによれば、弾性表面波フィルタとLCフィルタとが1つの積層体で一体化しているため、部品点数を低減でき、アセンブリ工程も容易にできるとともに、ディスクリートのチップ部品の場合とほぼ同等の機能を得ることができる。

【0028】また、3.8mm(L)×3.8mm(W)×2.0mm(H)と従来のディスクリートのチップ部品である弾性表面波フィルタとほぼ同等の大きさで、弾性表面波フィルタとLCフィルタの2つの機能を備えた複合フィルタを得ることができる。

【0029】さらに、弾性表面波フィルタとLCフィルタとが、独立した入力端子と共通出力端子とを備えているため、弾性表面波フィルタとLCフィルタとを通過した別々の高周波信号を複合フィルタで結合することが可能となる。したがって、設計の自由度を広げることができる。例えば、図7の受信側無線信号部Rxにおいて、受信周波数信号を通過させる帯域通過フィルタF3に複合フィルタ10の弾性表面波フィルタF11、中間周波数信号を通過させる帯域通過フィルタF4に複合フィルタ10のLCフィルタF12を用いることが考えられる。

【0030】また、複合フィルタを構成する弾性表面波フィルタとLCフィルタとが、ともに帯域通過フィルタであるため、必要な周波数を有する信号のみを結合することができる。

【0031】さらに、LCフィルタの通過帯域と弾性表面波フィルタの通過帯域とが重ならないように異ならせたため、異なる周波数を通過させる場合に使用することができる。したがって、用途の自由度を広げることができる。

【0032】また、複合フィルタを構成する弾性表面波フィルタ及びLCフィルタを、無線装置の受信側無線信号部を構成するフィルタに用いるため、無線装置を構成する部品の点数を減らすことができる。したがって、無線装置の小型化が可能となる。

【0033】例えば、図7において、図6に示したような複合フィルタ10の弾性表面波フィルタF11(中間

周波数:0.95(GHz))を受信周波数を通過させる受信側無線信号部Rxの帯域通過フィルタF3に、LCフィルタF12(中間周波数:0.72(GHz))を中間周波数を通過させる帯域通過フィルタF4に用いる、すなわち複合フィルタ10の外部端子Ta(第1のポートP1)を低雑音増幅器LNAの出力に、外部端子Tc(第2のポートP2)をシンセサイザ部SYNの出力に、外部端子Te(第3のポートP3)を復調部DEの入力に、それぞれ接続すれば、GSM(Global System for Mobile communications)用の携帯電話端末機が小形になる。

【0034】なお、上述の実施例では、弾性表面波フィルタ及びLCフィルタとがともに帯域通過フィルタである場合について説明したが、低域通過フィルタ、高域通過フィルタ、あるいは帯域阻止フィルタのいずれの場合でも同様の効果が得られる。

【0035】また、インピーダンス整合のために、弾性表面波フィルタF11とLCフィルタF12との接続点とグラウンドとの間にインピーダンス整合用のインダクタを接続してもよい。

【0036】

【発明の効果】請求項1の複合フィルタによれば、弾性表面波フィルタとLCフィルタとが1つの積層体で一体化しているため、部品点数を低減でき、アセンブリ工程も容易にできるとともに、ディスクリートのチップ部品的場合とほぼ同等の機能を得ることができる。

【0037】また、従来のディスクリートのチップ部品である弾性表面波フィルタとほぼ同等の大きさで、弾性表面波フィルタとLCフィルタの2つの機能を備えた複合フィルタを得ることができる。

【0038】さらに、弾性表面波フィルタとLCフィルタとが、独立した入力端子と共通出力端子とを備えているため、弾性表面波フィルタとLCフィルタとを通過した別々の高周波信号を複合フィルタで結合することが可能となる。したがって、設計の自由度を広げることができる。

【0039】請求項2の複合フィルタによれば、弾性表面波フィルタとLCフィルタとが、ともに帯域通過フィルタであるため、必要な周波数を有する信号のみを結合することができる。

【0040】請求項3の複合フィルタによれば、LCフィルタの通過帯域と弾性表面波フィルタの通過帯域とが重ならないように異ならせたため、異なる周波数を通過させる場合に使用することができる。したがって、用途の自由度を広げることができる。

【0041】請求項4の無線機器によれば、複合フィルタを構成する弾性表面波フィルタ及びLCフィルタを受信側無線信号部を構成するフィルタに用いるため、無線装置を構成する部品の点数を減らすことができる。したがって、無線装置の小型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の複合フィルタに係る一実施例の回路図である。

【図 2】図 1 の複合フィルタの分解斜視図である。

【図 3】図 2 における I I I - I I I 線矢視断面図である。

【図 4】図 2 の複合フィルタの積層体を構成する (a) 第 1 の誘電体層～(h) 第 8 の誘電体層の上面図である。

【図 5】図 2 の複合フィルタを構成する第 9 の誘電体層の (a) 第 9 の誘電体層～(g) 第 15 の誘電体層の上面図及び (h) 第 15 の誘電体層の下面図である。

【図 6】図 1 の複合フィルタの第 1 のポートー第 3 のポート間及び第 2 のポートー第 3 のポート間の挿入損失を示す図である。

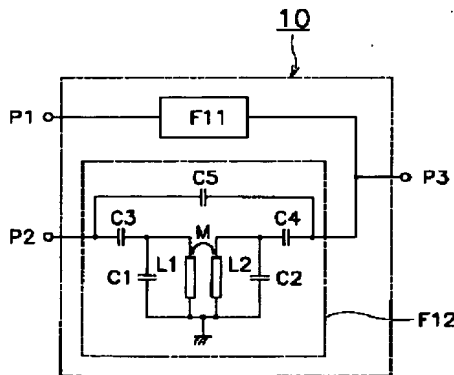
【図 7】一般的な無線装置である携帯電話端末機の R F *

* ブロック図である。

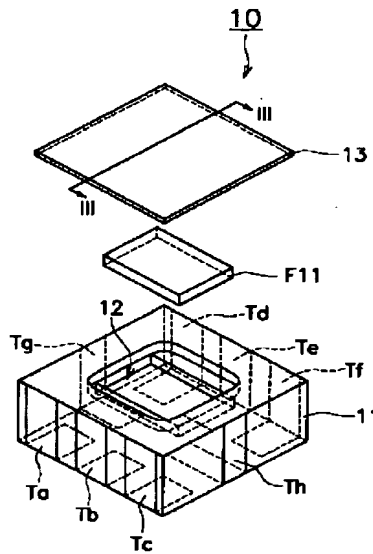
【符号の説明】

- 10 複合フィルタ
 11 積層体
 11a～11o 誘電体層
 12 凹部
 13 キャップ
 F11 弾性表面波フィルタ
 F12 LCフィルタ
 L11, L12, C11～C22, G11～G20 導体層
 P1, P2 入力端子
 P3 共通出力端子
 Rx 受信側無線信号部
 Ta～Th 外部端子
 Tx 送信側無線信号部

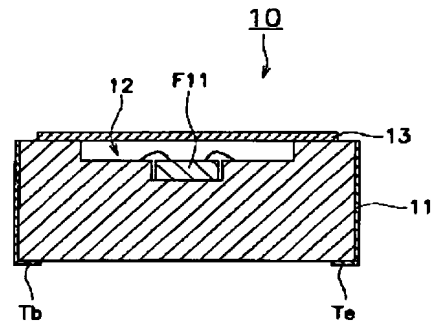
【図 1】



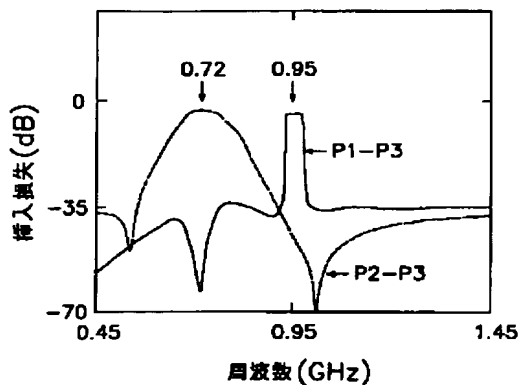
【図 2】



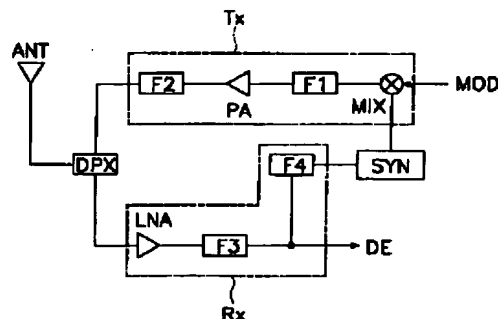
【図 3】



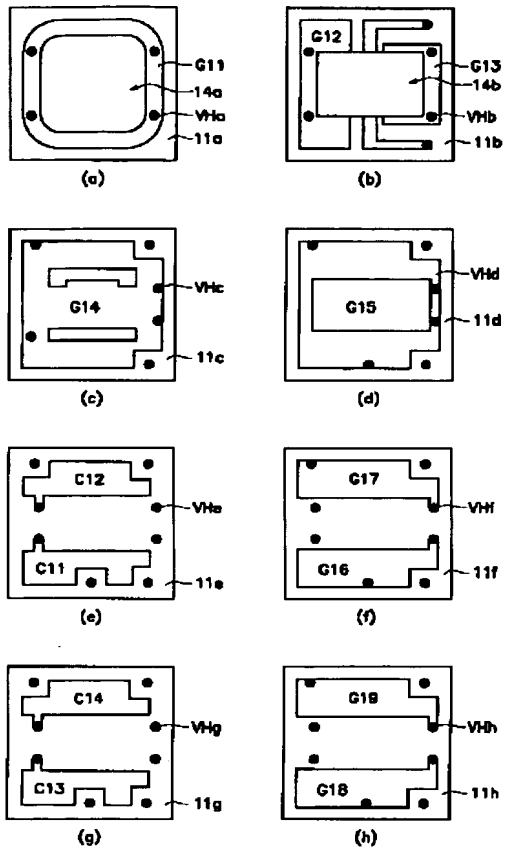
【図 6】



【図 7】



【図 4】



【図 5】

